

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-014195

(43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.CI.

H02K 33/02

H02K 7/065

(21)Application number : 08-168785

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 28.06.1996

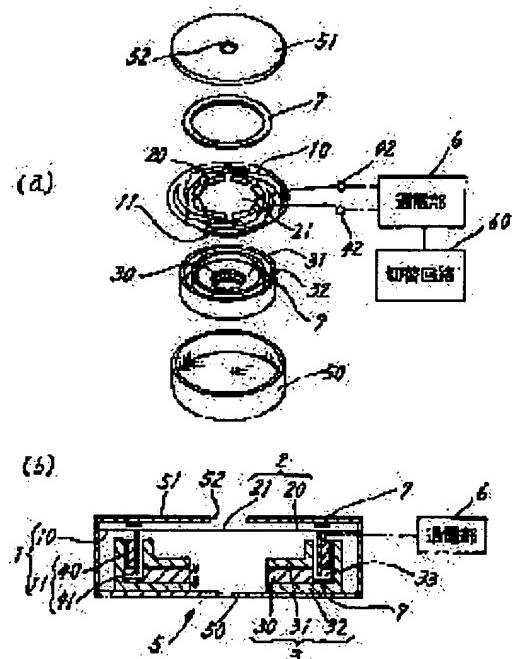
(72)Inventor : KAWAKAMI KOICHI  
HAMAGUCHI SHUNEI

## (54) VIBRATION GENERATOR FOR NOTIFICATION

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To save the space of a vibration generator and a sound generator by an arrangement wherein one of two vibration systems is a sound source for generating and externally transmitting a sound wave of audible frequency while the other vibration system is a vibration source for transmitting a vibration to a fixed member and vibrating an apparatus.

**SOLUTION:** The vibration generator for alarm comprises a first vibrator 11 having a permanent magnet 30 fixed to a fixed member 5 and a coil 40 disposed to intersect the flux of the permanent magnet 30 and supported by the fixed member 5 through a first spring body 10, a second vibrator 21 supported by the first vibrator 11 through a second spring body 20, and a part 6 connected with the coil 40 in order to feed the coil 40 with a current of preset frequency. Any one of the first vibration system 1 comprising the first vibrator 11 and the first spring body 10 or the second vibration system comprising the second vibrator 21 and the second spring body 20 is a sound source for generating and externally transmitting a sound wave of audible frequency while the other vibration system is a vibration source for transmitting a vibration to the fixed member 5 and vibrating an apparatus.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-14195

(43)公開日 平成10年(1998)1月16日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 02 K 33/02  
7/065

識別記号 庁内整理番号

F I  
H 02 K 33/02  
7/065

技術表示箇所  
A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平8-168785  
(22)出願日 平成8年(1996)6月28日

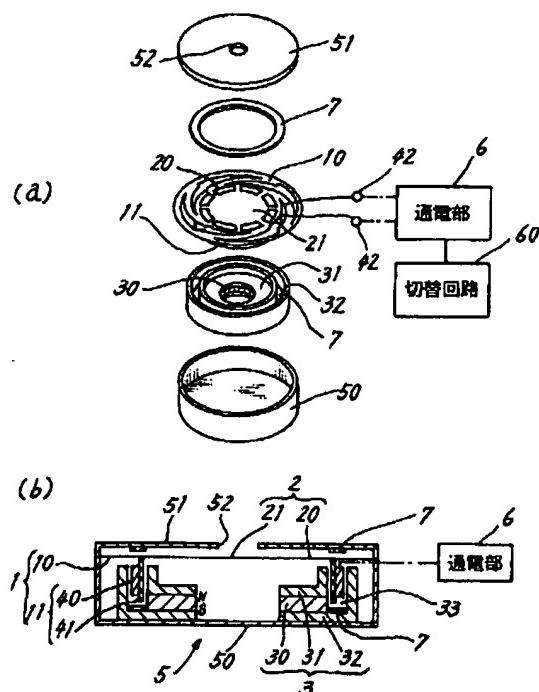
(71)出願人 000001889  
三洋電機株式会社  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
(72)発明者 川上 浩一  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内  
(72)発明者 浜口 俊英  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内  
(74)代理人 弁理士 丸山 敏之 (外2名)

(54)【発明の名称】 報知用振動発生装置

(57)【要約】

【課題】 振動発生装置と発音装置の省スペース化を図る。

【解決手段】 本発明の報知用振動発生装置は、固定部材5に固定された永久磁石30と、該永久磁石30の磁束と交差するように配置されたコイル40を具え、第1バネ体10を介して固定部材5に支持された第1振動体11と、第2バネ体20によって第1振動体11に支持された第2振動体21と、前記コイル40に接続され、設定された所定周波数の電流をコイル40に通電する通電部6とから構成される。前記第1振動体11及び第1バネ体10によって形成された第1振動系1と、前記第2振動体21及び第2バネ体20によって形成された第2振動系2の何れか一方は、周波数が可聴範囲である音波を生成して外部に伝搬する音源であり、他方の振動系は、固定部材5に振動を伝達して機器を振動させる振動源である。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 固定部材(5)に固定された永久磁石(30)と、該永久磁石(30)の磁束と交差するように配置されたコイル(40)を具え、第1バネ体(10)を介して固定部材(5)に支持された第1振動体(11)と、第2バネ体(20)によって第1振動体(11)に支持された第2振動体(21)と、前記コイル(40)に接続され、設定された所定周波数の電流をコイル(40)に通電する通電部(6)とから構成され、前記第1振動体(11)及び第1バネ体(10)によって形成された第1振動系(1)と、前記第2振動体(21)及び第2バネ体(20)によって形成された第2振動系(2)の何れか一方は、周波数が可聴範囲である音波を生成して外部に伝搬する音源であり、他方の振動系は、固定部材(5)に振動を伝達して機器を振動させる振動源であることを特徴とする報知用振動発生装置。

**【請求項 2】** 永久磁石(30)を具え、第1バネ体(10)を介して固定部材(5)に支持された第1振動体(11)と、第2バネ体(20)によって第1振動体(11)に支持された第2振動体(21)と、前記永久磁石(30)の磁束と交差するように配置され、固定部材(5)に固定されたコイル(40)と、該コイル(40)に接続され、設定された所定周波数の電流をコイル(40)に通電する通電部(6)とから構成され、前記第1振動体(11)及び第1バネ体(10)によって形成された第1振動系(1)と、前記第2振動体(21)及び第2バネ体(20)によって形成された第2振動系(2)の何れか一方は、周波数が可聴範囲である音波を生成して外部に伝搬する音源であり、他方の振動系は、固定部材(5)に振動を伝達して機器を振動させる振動源であることを特徴とする報知用振動発生装置。

**【請求項 3】** 通電部(6)に接続され、通電部(6)がコイル(40)に通電する電流の周波数を、第1振動系(1)の固有振動数  $f_{o1}$  と略一致する周波数、または、第2振動系(2)の固有振動数  $f_{o2}$  と略一致する周波数に切り替える切替回路(60)を具える、請求項 1 または請求項 2 に記載の報知用振動発生装置。

**【請求項 4】** 永久磁石(30)は、一部に磁気ギャップ(33)を有する磁気回路を構成し、コイル(40)は、該磁気ギャップ(33)における磁界を横切るように、磁気ギャップ(33)内に可動に配備される、請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の報知用振動発生装置。

**【請求項 5】** 第1振動体(11)及び第2振動体(21)のうち振動源として用いる方は、衝突によって固定部材(5)に振動を伝達することを特徴とする、請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の報知用振動発生装置。

**【請求項 6】** 振動の際に衝突する部分に緩衝材(7)を配備することを特徴とする、請求項 5 に記載の報知用振動発生装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、携帯電話、ページ

ヤー等の携帯用通信機器、或いは腕時計、玩具等の小型機器に内蔵する報知用振動発生装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 携帯用通信機器等の小型機器には、例えば、着信の報知、所定の時刻の報知等の報知手段が配備されている。前記報知手段には、ベル等の音によるものが最も多い。しかしながら、近年、周囲の人々への配慮から、音による報知手段だけでなく、機器を振動することによる報知手段も内蔵して、状況に応じて、両方の報知手段を使用するか、または、2種類の報知手段を選択使用するようにした小型機器が増加している。従来からよく使用されている発音装置には、図 9 (a) 及び (b) のようなリンガ(8)がある。これは、ケース(84)の底面には、中央に隆起部を有する円板形状のヨーク(82)が固定され、該ヨーク(82)上には、上面及び下面に磁極を有する環状の永久磁石(81)が配備され、ヨーク(82)の中央隆起部の周りには、コイル(83)が固定される。そして、永久磁石(81)、ヨーク(82)及びコイル(83)に対向して、強磁性体材料から作られた振動板(80)を配置し、該振動板(80)の周縁をケース(84)に取り付け、開口部を有する上蓋(85)をケース(84)に取り付ける。以上のように構成すると、永久磁石(81)、ヨーク(82)及び振動板(80)によって磁気回路が形成され、振動板(80)が永久磁石(81)及びヨーク(82)の中央隆起部に引き寄せられる。このとき、コイル(83)に電流を流すと、コイル(83)による磁界が発生し、該磁界が、永久磁石(81)によって形成された磁界と同じ向きであれば、振動板(80)はヨーク(82)に強く吸引され、反対向きであれば、振動板(80)はヨーク(82)から反発される。従って、コイル(83)に断続的に電流を流すことにより、振動板(80)は、前記動作を繰り返し、空気を振動させて音波を生成し、該音波が上蓋(85)の開口部を通って外部に伝搬する。振動板(80)の振動数を可聴域の振動数(約20Hz～約20kHz)に設定することにより、音による報知が実現できる。また、従来の振動発生装置としては、図 10 のような、回転軸(91)に偏心おもり(92)を配備した円筒型直流モータ(90)が、最も多く使用されている。該モータ(90)に通電すると、偏心おもり(92)が回転軸(91)と共に回転することにより、振動が発生し、該振動を機器に伝達することによって、振動による報知が実現できる。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** 従来、音による報知手段及び振動による報知手段の両方を内蔵する機器においては、上記のように、音を発生する発音装置及び振動を発生する振動発生装置の2つをそれぞれ配備する必要があった。従って、1つの報知装置のみを使用するときよりも、機器内に広いスペースが必要であった。

**【0004】**

**【発明の目的】** 本発明は、1つの構造物であるが発音機能と振動発生機能を併せ持つ報知用振動発生装置を提供

することを目的とする。

#### 【0005】

【課題を解決する為の手段】上記課題を解決するため、本発明の報知用振動発生装置は、固定部材に固定された永久磁石と、該永久磁石の磁束と交差するように配置されたコイルを具え、第1バネ体を介して固定部材に支持された第1振動体と、第2バネ体によって第1振動体に支持された第2振動体と、前記コイルに接続され、設定された所定周波数の電流をコイルに通電する通電部とから構成される。前記第1振動体及び第1バネ体によって形成された第1振動系と、前記第2振動体及び第2バネ体によって形成された第2振動系の何れか一方は、周波数が可聴範囲である音波を生成して外部に伝搬する音源として使用され、他方の振動系は、固定部材に振動を伝達して機器を振動させる振動源として使用される。

#### 【0006】

【作用】上記構成の報知用振動発生装置に対して、通電部がコイルに電流を流すと、永久磁石とコイルの間に電流と磁界の相互作用による電磁力が働く。従って、電流値が周期的に変化する電流をコイルに通電することによって前記電磁力が振動し、コイルを具える第1振動体は、第1バネ体によって移動可能に支持されているから、振動する電磁力によって強制振動が起こる。該強制振動により、第2バネ体によって第1振動体に支持されている第2振動体にも振動が発生する。そして、第1振動系及び第2振動系のうち、音源として使用される振動系は、周波数が可聴範囲である音波を生成して外部に伝搬し、振動源として使用される振動系は、固定部材に振動を伝達して機器を振動させる。

#### 【0007】

【発明の効果】本発明の報知用振動発生装置は、1つの電磁駆動部品によって、一方の振動系に強制振動を発生し、該振動によって他方の振動系も振動することになり、何れか一方の振動系が音源として発音機能を提供でき、他方の振動系が振動源として機器の振動機能を提供できる。その結果、報知用の装置を小型化及び低価格化できることになる。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、図面に沿って詳述する。なお、所定周波数の電流をコイル(40)に通電する通電部(6)と、該周波数を切り替える切替回路(60)に関しては、従来から一般的な回路として知られている。

(実施形態1) 図1は、第1実施形態の報知用振動発生装置を示している。該装置は、一般的なボイスコイル型電磁駆動部品であるが、図2のように、バネ体の形状を工夫することによって、2自由度の振動系を実現している。該装置において、永久磁石(30)が配備される磁気回路部(3)を固定し、2つの振動系を支持する固定部材(5)は、装置の組立てに便利なように、下ケース(50)と

上ケース(51)によって構成され、下ケース(50)及び上ケース(51)の結合によって内部に形成される空間に、磁気回路部(3)、2つの振動系等の所望の部品が収納される。なお、上ケース(51)の中央部には、外部に音波を伝搬するための開口部(52)が開いている。

【0009】 永久磁石(30)を具える磁気回路部(3)は、下ケース(50)の底面に固定される。該磁気回路部(3)には、外部への磁界の漏れを防ぎ、且つ、電流と磁界の相互作用によって働く電磁力を効率よく発生させるために、永久磁石(30)の上下にそれぞれ上ヨーク(31)及び下ヨーク(32)が配備され、これにより磁気回路が形成される。永久磁石(30)は、上面がN極、下面がS極となるように、環状に形成され、上ヨーク(31)は、永久磁石(30)と同程度の外径寸法で、外周に垂直壁を有するリング体形状に形成され、下ヨーク(32)は、永久磁石(30)及び上ヨーク(31)よりも稍大きい外径を有し、外周に垂直壁を有するリング体形状に形成される。上ヨーク(31)の垂直壁と下ヨーク(32)の垂直壁との間には、後記する第1振動体(11)が上下動可能となるような磁気ギャップ(33)が形成される。

【0010】 本実施形態では、第1バネ体(10)、第2バネ体(20)及び第2振動体(21)は、金属薄板、ゴム、樹脂等の弾性材を用いて、図2のような平坦な形状に一体成形される。該成形物において、外側の環状部分(12)が下ケース(50)の上端に接着等により取り付けられ、その内側の渦巻き部分が第1バネ体(10)となる。該渦巻き部分の内側の環状部分(13)には、第1振動体(11)が接着等により取り付けられ、更に環状部分(13)から内側へ放射状に延びた板状の部分が第2バネ体(20)となり、該第2バネ体(20)の内側の円板部分が第2振動体(21)となる。これにより、第1バネ体(10)及び第1振動体(11)からなる第1振動系(1)と、第2バネ体(20)及び第2振動体(21)からなる第2振動系(2)は、それぞれ、下ケース(50)に対して上下に振動可能となる。第1振動体(11)は、コイル(40)と該コイル(40)を支持するボビン(41)によって構成される。ボビン(41)は、円筒形状で、第1バネ体(10)に取り付けられ、ボビン(41)の外周にコイル(40)が巻回される。コイル(40)及びボビン(41)は、磁気回路部(3)の磁気ギャップ(33)内を磁力線と交差して移動可能に配備される。

【0011】 以上のように、各振動系が配備された下ケース(50)に上ケース(51)を結合し、コイル(40)の端子(42)を、設定された所定周波数の電流をコイル(40)に流す通電部(6)に電気的に接続する。このとき、磁気回路部(3)において、図3(a)及び(b)に矢印で示す方向の磁気回路が、永久磁石(30)、上ヨーク(31)、下ヨーク(32)及び磁気ギャップ(33)を含んで形成され、磁気ギャップ(33)内の磁界は、径向外向きとなる。また、コイル(40)に流れる電流の向きが、装置の上から見て反時計回りであるとすると、磁界と該磁界に交差する電流

との相互作用によって、図3(a)のように、磁気回路部(3)及び第1振動体(11)の間に引力が働く。逆に、コイル(40)に流す電流の向きを反対にすると、図3(b)のように、磁気回路部(3)及び第1振動体(11)の間に斥力が働く。従って、コイル(40)に通電する電流値を周期的に変化させることにより、磁気回路部(3)及び第1振動体(11)にそれぞれ外力として周期的な電磁力を働かせることになり、第1振動体(11)を含む第1振動系(1)に強制振動が発生することになる。この振動によって第2振動系(2)も振動することになる。この結果から、1組の永久磁石(30)及びコイル(40)によって、第1振動系(1)及び第2振動系(2)に、それぞれ振動を発生させることができる。この振動によって、第1振動系(1)は、第1振動体(11)を上ケース(51)または下ヨーク(32)に衝突させるか、或いは、第1バネ体(10)の復元力によって、ケース(50)(51)に振動を伝達して、機器を振動させ、振動による報知が実現できる。また、この振動によって、第2振動系(2)は、円板形状の第2振動体(21)が空気を振動させて音波を生成し、該音波が上ケース(51)の開口部(52)を通って外部に伝搬する。音波の振動数が可聴域(約20Hz～約20kHz)であれば、音による報知が実現できる。

【0012】ある振動系が発音源として効果的に機能するには、人間の聴感上最も感度が高い2～3kHzの周波数で、できる限り大きく振動させることができが望ましい。また、従来から用いられている振動発生装置の周波数は、概ね100Hz前後である。従って、ある振動系が振動源として効果的に機能するには、100Hz前後の周波数で、できる限り大きく振動させることができが望ましい。本実施形態の振動は、図4のように、固定点に第1振動系(1)が接続され、第1振動系(1)に第2振動系(2)が接続された2自由度振動系に対して、第1振動系(1)に周期的な強制力Fが働いているとみなすことができる。各振動系(1)(2)の固有振動数 $f_{o1}$ 、 $f_{o2}$ は、粘性率を微小であるため無視し、且つバネ体の質量を、振動体の質量よりもはるかに小さいとして無視すると、

$$f_{o1} = (1/2\pi) (k_1/m_1)^{1/2}$$

$$f_{o2} = (1/2\pi) (k_2/m_2)^{1/2}$$

で表わされる。ここで、 $\pi$ は円周率、 $k_1$ 及び $k_2$ は、それぞれ第1バネ体(10)及び第2バネ体(20)のバネ係数、且つ $m_1$ 及び $m_2$ は、それぞれ第1振動体(11)及び第2振動体(21)の質量である。従って、各振動系におけるバネ体のバネ係数と振動体の質量を適当に設定することにより、所望の固有振動数を得ることができる。

【0013】図5のグラフは、第1振動系(1)の固有振動数 $f_{o1}$ を100Hzとし、第2振動系(2)の固有振動数 $f_{o2}$ を3kHzとして、コイル(40)に通電する電流の周波数を色々に変えた場合、第1振動体(11)及び第2振動体(21)それぞれの振幅を縦軸に示すものである。図5を参照すると、電流周波数が第2振動系(2)の固有振動数 $f_{o2}$

=3kHzよりも小さい領域において、第1振動体(11)と第2振動体(21)の振幅は、さほど変わらず、電流周波数が約100Hzのときに極大となる。このとき、第1振動体(11)は、ケース(50)(51)に大きな振動を伝達できる。しかしながら、音に関しては、200Hz以下の低い周波数の音では、人の聴覚の感度が低いことから、第2振動体(21)によって発生する音波は、人が感知するのは困難である。すなわち、発音機能としては働くことになる。また、電流周波数が約100Hzを超えると、第1振動体(11)及び第2振動体(21)の振幅は、何れも指數関数的に減少していくが、第2振動体(21)だけは、電流周波数が約3kHzのときに極大となる。この周波数の音は、人の聴覚の感度が最も高く、このとき第2振動体(21)によって発生する音波は、人が容易に感知できる。すなわち、発音機能として働くことになる。そして、周波数が約3kHzを超えると、第2振動体(21)の振幅は、第1振動体(11)よりも速く減衰していく。

【0014】従って、通電部(6)がコイル(40)に通電する電流の周波数を、第1振動系の固有振動数 $f_{o1} \approx 100Hz$ 、または、第2振動系の固有振動数 $f_{o2} \approx 3kHz$ に切り替える切替回路(60)を通電部(6)に接続し、該切替回路(60)によって、通電部(6)がコイル(40)に通電する電流の周波数を約100Hzにすると、第1振動体(11)によって、専ら、機器の振動による報知を実現できる。また、切替回路(60)によって、通電部(6)がコイル(40)に通電する電流の周波数を約3kHzにすると、第2振動体(21)によって、専ら、音の発生による報知を実現できる。

【0015】なお、第1振動体(11)の衝突により、ケース(50)(51)に振動を伝達する場合、衝突によって部品が破損することを防ぐために、図1(a)及び(b)のように、上ケース(51)及び下ヨーク(32)における第1振動体(11)と衝突する部分にゴム等の緩衝材(7)を配備することが望ましい。前記緩衝材(7)は、図6のように、第1振動体(11)における衝突する部分に配備してもよい。また、第2振動体(21)の固有振動数を調整するために、図7のように、第2振動体(21)に、重り(22)を配備してもよい。

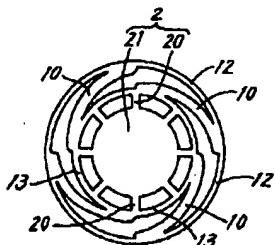
【0016】(実施形態2) 図8は、本発明の第2実施形態を示したものである。本実施形態は、第1実施形態と比べて、コイル(40)が配備されたボビン(41)が下ケース(50)に固定され、永久磁石(30)、上ヨーク(31)及び下ヨーク(32)を具える磁気回路部(3)が第1振動体(11)となっている。また、下ケース(50)及び上ケース(51)において、第1振動体(11)となる磁気回路部(3)が衝突する部分に、緩衝材(7)が配備される。なお、磁気回路部(3)とコイル(40)の位置関係は、第1実施形態と同様である。本実施形態において、磁気ギャップ(33)内に発生する磁界とコイル(40)の位置関係は、第1実施形態と変わらないことから、通電部(6)がコイル(40)に通電する電流値を周期的に変化させることにより、第1実施形態

と同様の作用及び効果が実現できる。

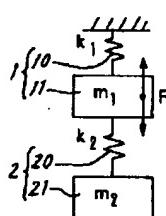
【0017】上記実施形態の説明は、本発明を説明するためのものであって、特許請求の範囲に記載の発明を限定し、或は範囲を減縮する様に解すべきではない。又、本発明の各部構成は上記実施形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能であることは勿論である。例えば、本実施形態では、第1バネ体(10)、第2バネ体(20)及び第2振動体(21)を一体成形したものを使用したが、別々に形成されたものを使用してもよく、その材料または形状も、永久磁石(30)とコイル(40)により生じる電磁力によって、第1振動体(11)に強制振動を発生させ、該振動によって第2振動体(21)を振動させることができれば、任意に選択できる。同様に、第1振動系(1)に音波を発生するための振動板を配備して音源とし、第2振動系(2)をケース(50)(51)を介して機器に振動を伝達する振動源とすることもできる。なお、ケース(50)(51)に形成される開口部(52)の位置は、音源の近くであることが望ましい。また、機器の振動または音が使用者によって感知できれば、各振動系の質量またはバネ係数を任意に設定できる。また、通電部(6)が生成する電流は、図3(a)及び(b)のように、周期的に電流の向きが変わる交流波形であるのが望ましい。しかしながら、ある物体を強制的に振動させるには、該物体に周期的に変化する外力を加えればよく、従って、コイル(40)に通電する電流は、周波数が一定でありさえすれば、交流波形のように、1周期の間の平均電流値がゼロである必要はなく、さらに、電流の波形も、正弦波、三角波等任意の周期的に変化する波形が利用できる。さらに、各振動系(1)(2)は、本実施形態では、ケース(50)(51)内に収納されたが、機器に直接配備することもできる。すなわち、固定部材(5)は、機器に固定される部材であれば、任意に選択できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図2】



【図4】



【図1】本発明の第1実施形態における報知用振動発生装置を示す図であり、(a)は分解図、(b)は縦端面図である。

【図2】第1実施形態及び第2実施形態において、一体成形された第1バネ体、第2バネ体及び第2振動体を示す平面図である。

【図3】第1実施形態における動作を示す図1(b)の要部拡大図であり、(a)はコイルの一方向に電流を流したときを示し、(b)はその反対方向に流したときを示す。

【図4】第1実施形態及び第2実施形態に適用できる2自由度振動系のモデルを示す概念図である。

【図5】第1実施形態において、コイルに流れる電流の周波数に対する振動体の振幅特性を示すグラフである。

【図6】第1実施形態において、第1振動体に緩衝材を配備したときを示す縦端面図である。

【図7】第1実施形態において、第2振動体に重りを配備したときを示す縦端面図である。

【図8】本発明の第2実施形態を示す縦断面図である。

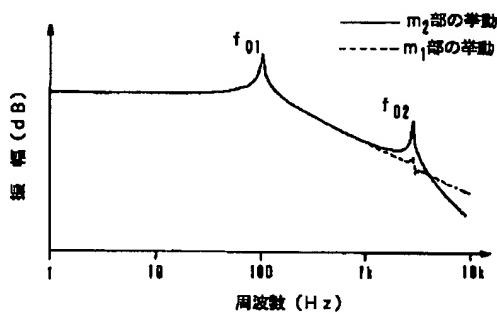
【図9】従来の発音装置を示す図であり、(a)は分解図、(b)は縦端面図である。

【図10】従来の振動発生装置を示す斜視図である。

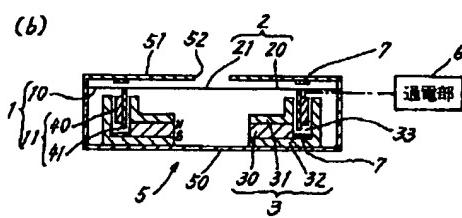
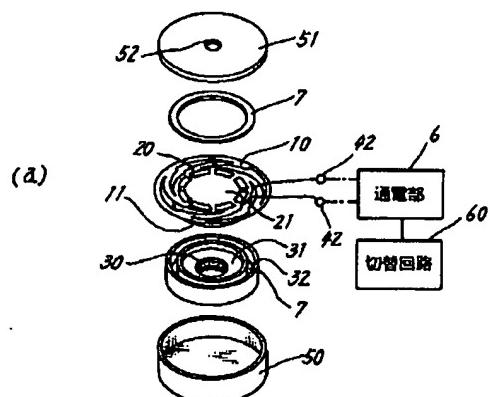
#### 【符号の説明】

- (1) 第1振動系
- (2) 第2振動系
- (5) 固定部材
- (6) 通電部
- (10) 第1バネ体
- (11) 第1振動体
- (20) 第2バネ体
- (21) 第2振動体
- (30) 永久磁石
- (40) コイル

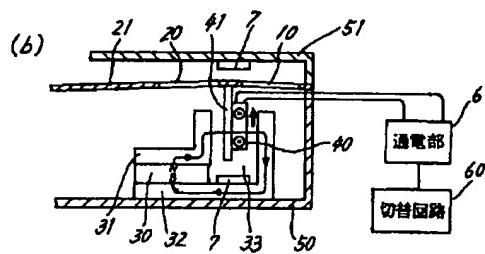
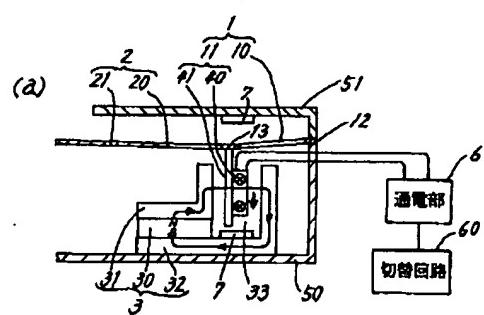
【図5】



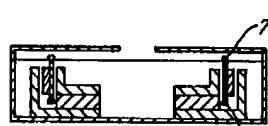
【図1】



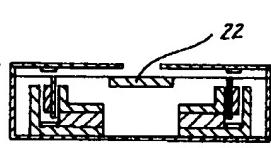
【図3】



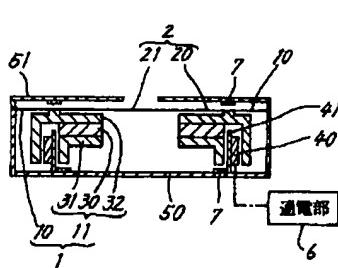
【図6】



【図7】



【図8】



【図10】



【図9】

